



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 340 244**

⑫ Número de solicitud: 200802923

⑬ Int. Cl.:
A01D 46/30 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑮ Fecha de presentación: **16.10.2008**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2010**

Fecha de la concesión: **20.12.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **03.01.2011**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
03.01.2011

⑲ Titular/es:
SOLUCIONES ROBÓTICAS AGRÍCOLAS S.L.U.
Parque Empresarial La Gravera, s/n
Centro Tecnológico ADESV
21440 Lepe, Huelva, ES

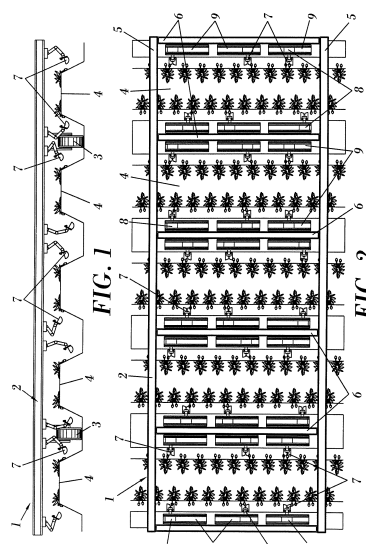
⑳ Inventor/es: **Bravo Trinidad, Juan y**
Bravo Trinidad, José Luis

㉑ Agente: **Carpintero López, Mario**

㉒ Título: **Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras.**

㉓ Resumen:

Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras, comprendiendo un vehículo autónomo, de estructura tubular (2), conformada por largueros (5) unidos entre sí mediante travesaños (6), y con rueda (3) que abarca varias hileras de cultivo (4), incorporando brazos robóticos (7) autónomos e independientes controlados mediante un procesador común, estando montados sobre una plataforma (8) que se desplaza sobre una guía (9), y cuyo extremo con sistema de visión y posicionado, y dispone de una cazoleta (13) curvada con forma de embudo (14) dotada de una ranura (15) con una cuchilla (16), dispuesta oblicuamente. El sistema de visión y posicionado comprende una cámara (10), un sensor de contacto (11) y un sensor de distancia (12).



ES 2 340 244 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras.

5 **Objeto de la invención**

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a una máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras.

10 Más en particular, el objeto de la invención se centra en una máquina para la recolección de pequeños frutos cultivados en hileras, tal como las fresas o similares, que aporta a la función a que se destina ventajas notables e innovadoras características técnicas, aparte de otras inherentes a su organización y constitución, las cuales se describirán en detalle más adelante, y que suponen una destacable mejora frente a los sistemas actualmente utilizados para el mismo fin.

15 **Campo de aplicación**

El campo de aplicación de la presente invención se encuentra dentro del sector agrario, concretamente dentro de la industria dedicada a la fabricación de maquinaria agrícola y particularmente de sistemas robotizados para la recolección.

20 **Antecedentes de la invención**

Como es sabido, cada vez es más extendido el uso de maquinaria que permita automatizar determinadas funciones agrícolas, sin embargo, existen algunos cultivos, que por las delicadas características del producto siguen siendo tratados de forma totalmente manual.

Tal es el caso de las fresas u otros frutos similares, siendo el objeto de la presente invención aportar al estado de la técnica un sistema automatizado para su recolección, consiguiendo las evidentes ventajas de rapidez y reducción de mano de obra que ello conlleva.

30 Cabe destacar, además, que por parte del solicitante se desconoce la existencia de ninguna otra invención semejante o que presente unas características técnicas, estructurales y de configuración similares.

Explicación de la invención

35 Así, la máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras que la presente invención propone se configura por sí misma como una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que, a tenor de su creación se consigue, de forma taxativa, un innovador sistema para realizar de forma totalmente automatizada la recolección de pequeños frutos de delicada manipulación, tal como fresas o similares, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible adecuadamente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente memoria descriptiva.

De forma concreta, la máquina preconizada está compuesta por un vehículo autopropulsado y autónomo que, constituido por una estructura tubular abarca varias hileras de cultivo, recorriéndolas simultáneamente.

45 Dicho vehículo cuenta con una pluralidad de brazos robóticos, encargados de la recogida individual de los frutos, orientados hacia ambos laterales de cada hilera, cada uno de ellos funcionando de modo autónomo e independiente de los demás.

50 Para ello, cada brazo está montado sobre una plataforma que se desplaza sobre una guía. El procesador que los controla, una vez que el brazo haya detectado un fruto, mediante su sistema de visión, se encargará de mantener la posición relativa entre el fruto y el brazo, así como de controlar a los servos del brazo para guiar su extremo o "mano" hasta colocarla justo debajo del fruto. Cuando el sensor de contacto o el sensor de distancia con que está dotado lo indiquen, el brazo se replegará, cortando el fruto y haciendo que caiga en la citada mano, conformada por una cazoleta prevista para tal fin, depositándolo posteriormente en una caja de recogida o, alternativamente, directamente sobre una cinta transportadora adecuadamente situada bajo la máquina, entre cada hilera.

55 Cabe señalar además que el extremo de cada brazo está dotado de una cámara, constituyente del citado sistema de visión, además del antedicho sensor de contacto y el sensor de distancia. Así, el sensor de contacto se disparará cuando la cazoleta golpee en el bancal o cuando el sensor de distancia detecte el fruto a la distancia adecuada. En ese momento, el procesador central que controla el funcionamiento global de la máquina dará orden al brazo de subir y, gracias a la forma curvada de la misma, si esta está tocando el lateral del bancal, subirá rozándolo, mientras que el fruto quedará situado por la parte interior de la cazoleta, siendo guiado su pedúnculo hasta una ranura diseñada a propósito para que en ella no puedan entrar frutos (ni dedos), y sí el pedúnculo del fruto.

65 Una cuchilla insertada lateralmente en dicha ranura cortará el pedúnculo haciéndolo caer al interior de la cazoleta.

Debe señalarse, además, que, si bien cada uno de los descritos brazos funcionan de forma independiente, se contempla, de modo opcional, que la máquina pueda disponer de un sistema de procesamiento central que realice tareas de sincronización para el comienzo y la parada, diagnóstico, etc.

5 Así, el vehículo recorrerá toda la longitud de las hileras mientras los brazos robóticos recogen los frutos y los depositan, bien en las descritas cajas que una vez llenas pasarán a una cinta transportadora, para ser convenientemente transportadas y posteriormente distribuidas, o bien directamente en la cinta transportadora para ser recogidas en cajas.

10 Para el depósito de frutos en las cajas o en las cintas transportadoras, se puede lograr, por ejemplo, mediante la incorporación de un servo que voltee la cazoleta vaciando el producto sobre la caja o cinta transportadora.

Al llegar al final de la hilera, la máquina se detendrá y un operario, tras recoger las cajas de producto, situará el vehículo en posición para recorrer el siguiente grupo de hileras.

15 La descrita máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras representa, pues, una estructura innovadora de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora para tal fin, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

20 Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

25 Las figuras número 1 y 2.- Muestran, respectivamente, una vista en alzado lateral y en planta de un ejemplo de realización de la máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras objeto de la invención, adecuadamente colocada sobre un cultivo en hileras, apreciándose las principales partes de que consta así como la configuración y disposición de las mismas.

30 La figura número 3.- Muestra una vista esquematizada en detalle del extremo de uno de los brazos robotizados con que está dotada la máquina, según la invención, apreciándose los elementos que comprende y la configuración y disposición de los mismos.

35 Las figuras número 4-A y 4-B.- Muestran sendas vistas en perspectiva, frontal y posterior respectivamente, de la cazoleta o "mano" con que están dotados los brazos en su extremo y mediante las cuales se materializa el corte y recogida de los frutos.

Realización preferente de la invención

40 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

45 Así, tal como se aprecia en dichas figuras, la máquina (1) en cuestión consiste en un vehículo autopropulsado y autónomo, constituido por una estructura tubular (2) dotada de ruedas (3) que abarca varias hileras de cultivo (4), recorriéndolas simultáneamente.

50 Dicha estructura (2) conformada esencialmente por sendos largueros (5) paralelos y longitudinales que se hallan unidos entre sí mediante travesaños (6), incorpora una pluralidad de brazos robóticos (7), los cuales se hallan dispuestos orientados hacia ambos laterales de cada hilera de cultivo (4), funcionando cada uno de ellos de modo autónomo e independiente, estando controlados mediante un procesador común (no representado).

55 Cada uno de los citados brazos (7), tal como se observa en la figura 2, está montado sobre una plataforma (8) que se desplaza sobre una guía (9), estando dichas guías convenientemente repartidas a ambos lados de los citados travesaños (6).

60 Por su parte, tal como se puede apreciar en la figura 3, el extremo de los brazos está dotado de una cámara (10), un sensor de contacto (11) y un sensor de distancia (12), constituyentes del sistema de visión y posicionado del mismo, disponiendo así mismo de una cazoleta (13) para la recogida del fruto.

Atendiendo a las figuras 4-A y 4-B, se puede apreciar como dicha cazoleta (13), cuenta con una forma, en su cara anterior (13a), curvada y de embudo (14) que está dotada en su centro de una ranura (15), cuyas dimensiones son las justas para permitir la entrada en ella sólo del pedúnculo y no del fruto a recoger, la cual, además, interiormente cuenta con una cuchilla (16), dispuesta oblicuamente, para realizar el corte del mismo.

Así, el funcionamiento de la máquina (1) se produce de forma que, el procesador que controla los brazos (7), una vez que el brazo haya detectado un fruto mediante su sistema de visión constituido por la cámara (10), se encargará

ES 2 340 244 B2

de mantener la posición relativa entre el fruto y el brazo (7), así como de controlar a los servos del brazo para guiar la cazoleta (13) situada en su extremo hasta colocarla justo debajo del fruto.

5 Cuando el sensor de contacto (11) o el sensor de distancia (12) lo indiquen, el brazo se replegará y subirá, y, gracias a la forma curvada de la cazoleta (13), si esta está tocando el lateral del bancal, subirá rozándolo y el fruto quedará situado por la parte interior de la cazoleta, siendo guiado su pedúnculo a través de la zona de embudo (14) hasta la ranura (15), cortándose al rozar con la cuchilla (16) y cayendo en su interior. Posteriormente, el brazo (7) deposita el fruto en una caja o directamente sobre una cinta transportadora.

10 Para el depósito de frutos en las cajas o en las cintas transportadoras, se puede lograr, por ejemplo, mediante la incorporación de un servo que voltee la cazoleta vaciando el producto sobre la caja o cinta transportadora.

15 Una vez realizado el proceso en toda el área abarcada por la máquina, ésta se traslada para proceder de la misma forma sobre el siguiente grupo de hileras de cultivo (4).

20 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras, formada por un vehículo autopropulsado y autónomo que abarca al menos una hilera de cultivo, que comprende al menos un brazo robótico (7) orientado hacia el lateral de la hilera de cultivo (4) que incorpora

- una cámara de visión (10) para detección del fruto
- un sensor de contacto (11)
- un sensor de distancia (12)
- una cazoleta (13) para la recogida del fruto capaz de cortar su unión a la planta y recoger dicho producto.

2. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras según la reivindicación 1 **caracterizada** por incorporar múltiples brazos robóticos (7) orientados hacia la o las hileras de cultivo.

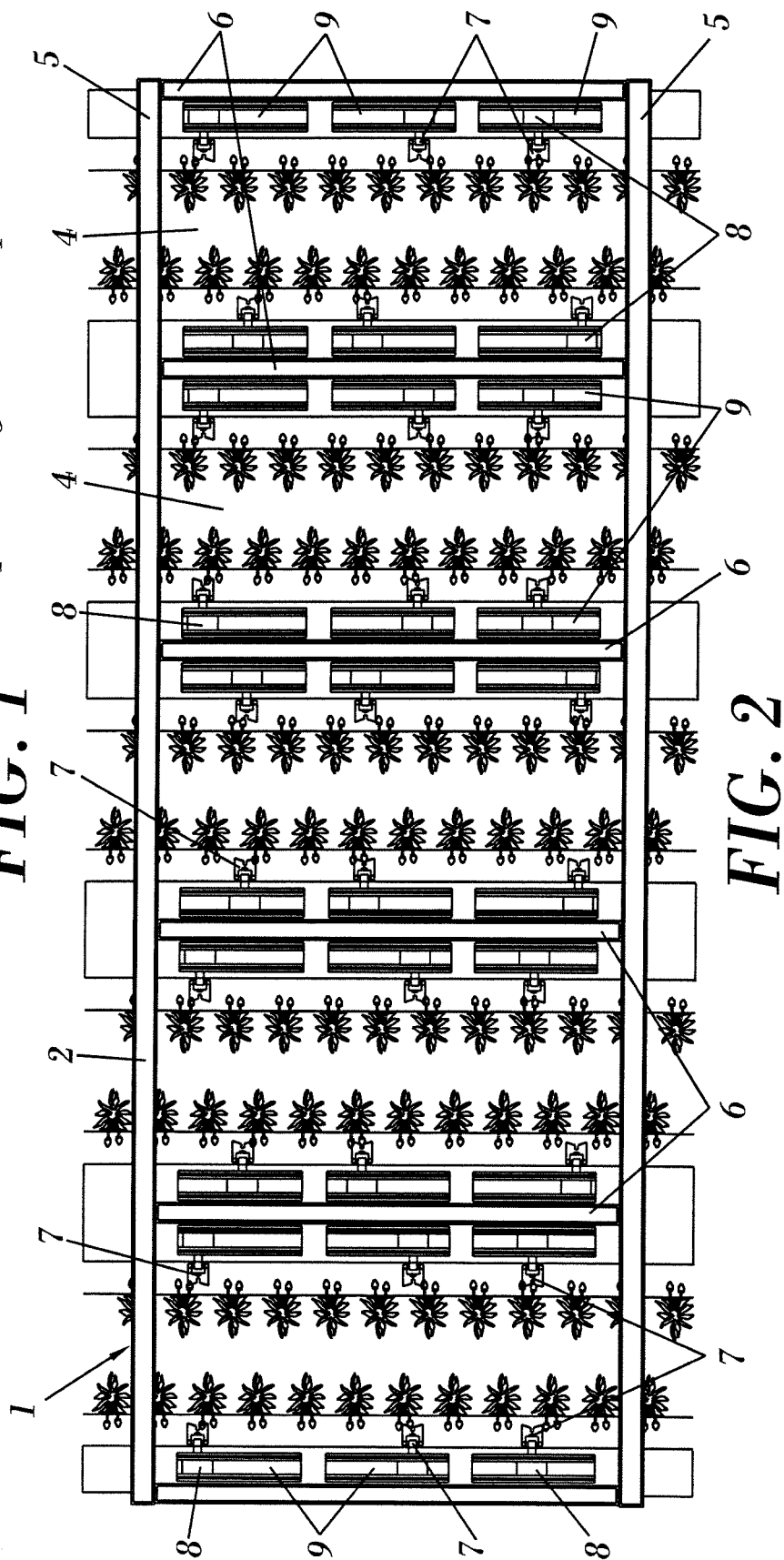
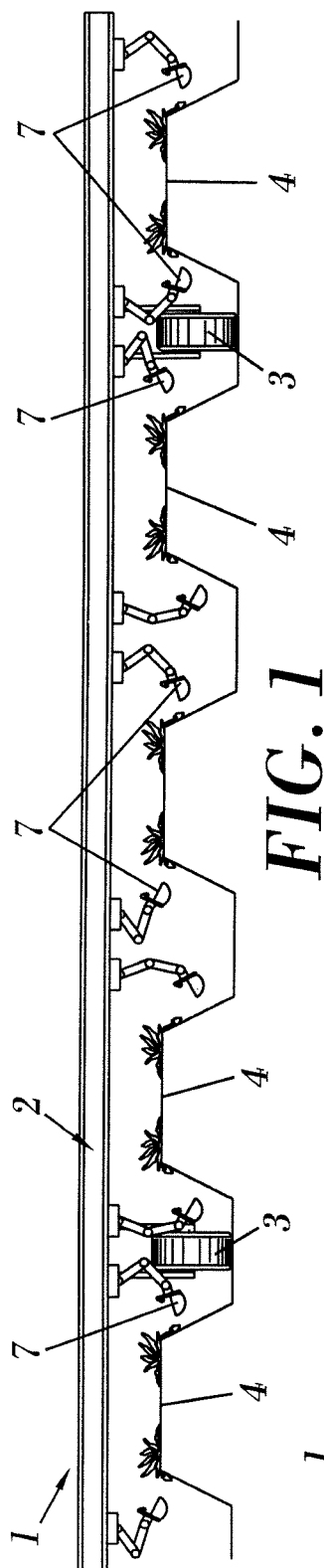
3. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras, según la reivindicación 1 **caracterizado** porque el o los múltiples brazos robóticos (7) se montan sobre una plataforma desplazable sobre una guía unida al vehículo autopropulsado.

4. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras según la reivindicación 1 **caracterizado** porque la cazoleta (13) de recogida del fruto presenta una forma, en su cara anterior (13a), curvada y de embudo (14) dotada centralmente de una ranura (15) que cuenta con una cuchilla (16) para corte del pedúnculo de unión del fruto a la planta.

5. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras según la reivindicación 1 **caracterizada** porque el o los brazos robóticos (7) disponen de servos de accionamiento controlados por un microprocesador que recibe los datos procedentes de la cámara de visión (10) para detección del fruto del sensor de contacto (11) y del sensor de distancia (12) para acercar la cazoleta (13) al fruto y recogerlo.

6. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras según la reivindicación 1 **caracterizada** porque el o los brazos robóticos se asocian a cajas para el depósito de los frutos recogidos o a cintas transportadoras para el almacenado y retirada de los productos recolectados.

7. Máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras según la reivindicación 1 **caracterizada** porque la cazoleta de recogida del fruto, está unida de forma basculante al brazo robótico (7) y asociadas a un servo que obliga a girarla para descargar el fruto desde la cazoleta a las cajas o cinta transportadora.



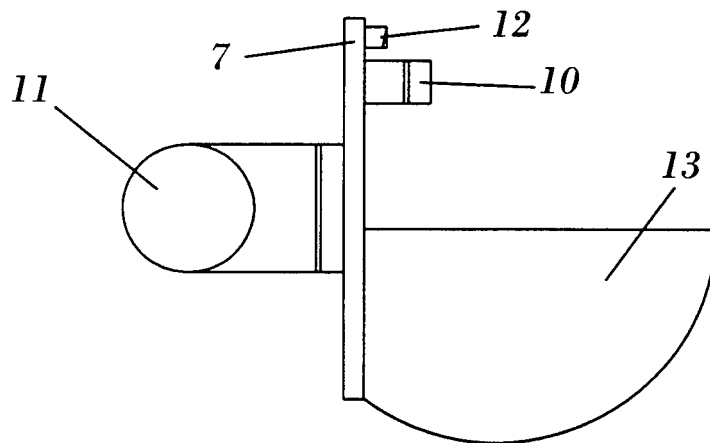


FIG. 3

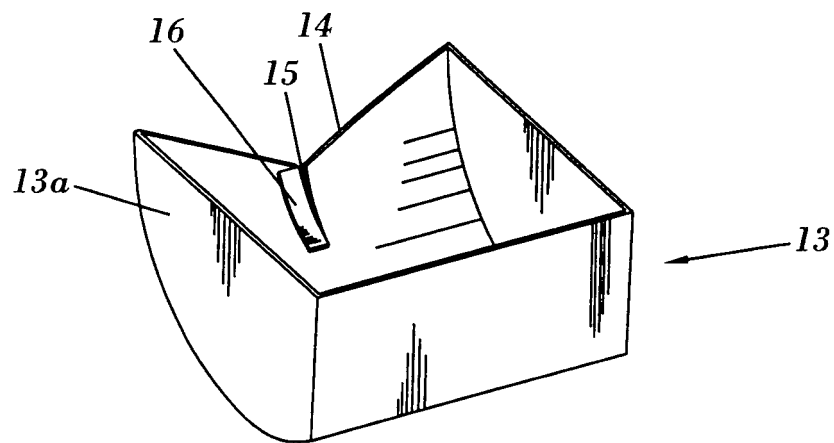


FIG. 4a

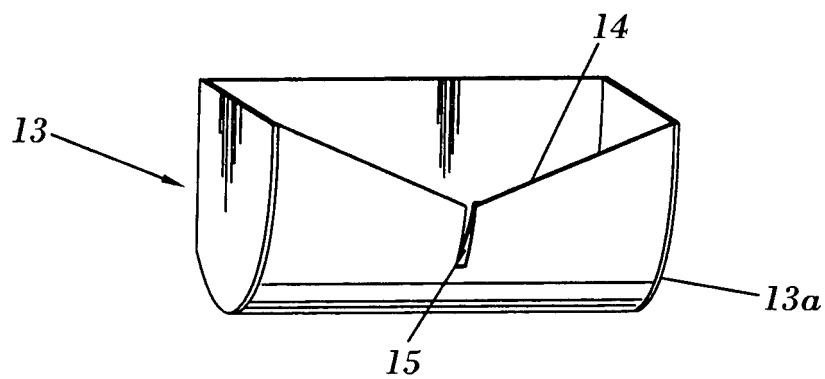


FIG. 4b



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 340 244

⑫ Nº de solicitud: 200802923

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 16.10.2008

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: A01D 46/30 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 2000092952 A (ISEKI AGRICULT MACH) 04.04.2000, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-26846898-A.	1,2,3,6
A	JP 4166013 A (ISEKI AGRICULT MACH) 11.06.1992 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-28999390-A.	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

06.05.2010

Examinador

E. Carasatorre Rueda

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.05.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-7	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-7	SÍ
	Reivindicaciones		NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2000092952 A	04-04-2000
D02	JP 4166013 A	11-06-1992

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La máquina para la recolección automática de frutos cultivados en hileras del tipo "fresas", divulga un vehículo autónomo y autopropulsado que comprende al menos un grupo robótico que incorpora una cámara de visión para la detección del fruto, un sensor de contacto, un sensor de distancia y una cazoleta para la recogida del fruto que incluye un dispositivo de corte.

De los documentos citados en el informe de búsqueda internacional, el documento D01 es el que más se aproximan al Estado de la Técnica del documento motivo de informe. EL documento D02 divulga un dispositivo de cosechado que incluye sistemas robóticos y sensores visuales, que si bien se encuentran dentro del campo técnico de la invención no va a ser objeto de comentario.

El documento D01 reivindica un sistema robótico para el cosechado de fresas y otros usos tal como la fertilización, control de enfermedades etc., que consiste en un sistema autopropulsado dotado de unas guías que discurre entre las hileras de cultivo, un sensor de visión que detecta la posición del fruto, y mediante un sistema de gancho movable es capaz de coger la fresa y depositar la en un recipiente a tal efecto.

Es por lo tanto el documento D01 el que presenta más características técnicas en común con el documento motivo de estudio, si bien reivindica un sistema robótico de recolección de fresas, el concepto inventivo y el desarrollo del mismo es diferente. En consecuencia la invención es nueva y tiene actividad inventiva según los Artículo 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/86.